

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-006224

(43)Date of publication of application : 13.01.1998

(51)Int.Cl.

B24D 5/00

B24B 13/01

(21)Application number : 08-164624

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 25.06.1996

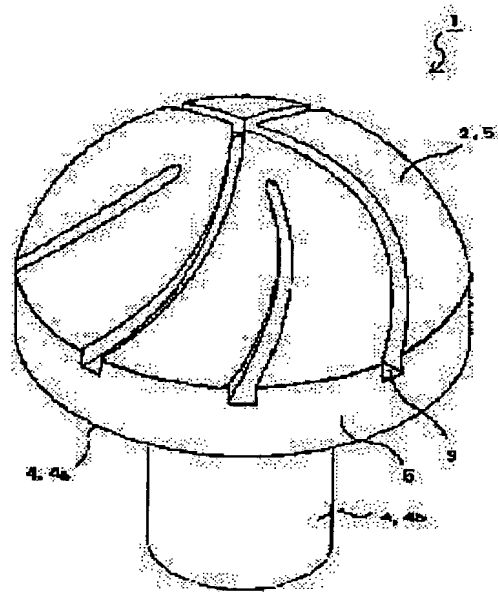
(72)Inventor : MASUKO MASAMI

(54) GRINDING WHEEL, ITS MANUFACTURE, AND GROOVE FORMING METHOD FOR DISCHARGING GROUND CHIP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form grooves for discharging ground chip effectively by etching an abrasive grain holding member.

SOLUTION: Grooves 3 for discharging the ground chip are formed by etching an abrasive grain layer 5 and/or a base member while the working surfaces 2 are left. This enables easy and low-cost fabrication of a grinding wheel 1 even though it is equipped with grooves in a complicated configuration. It is also possible to adjust easily the grooves 3 in the grinding wheel which has been fabricated. Such grooves can be formed without damaging the base 4 through proper selection of the etching conditions, so that the base can be re-utilized even in case the number of grooves is to be decreased or their shape is to be changed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-6224

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月13日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

B 2 4 D 5/00

B 2 4 B 13/01

識別記号

庁内整理番号

F I

B 2 4 D 5/00

B 2 4 B 13/01

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-164624

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月25日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 益子 正美

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(74) 代理人 弁理士 三品 岩男 (外1名)

(54) 【発明の名称】 研削用砥石、その製造方法、およびその研削屑排出用溝の形成方法

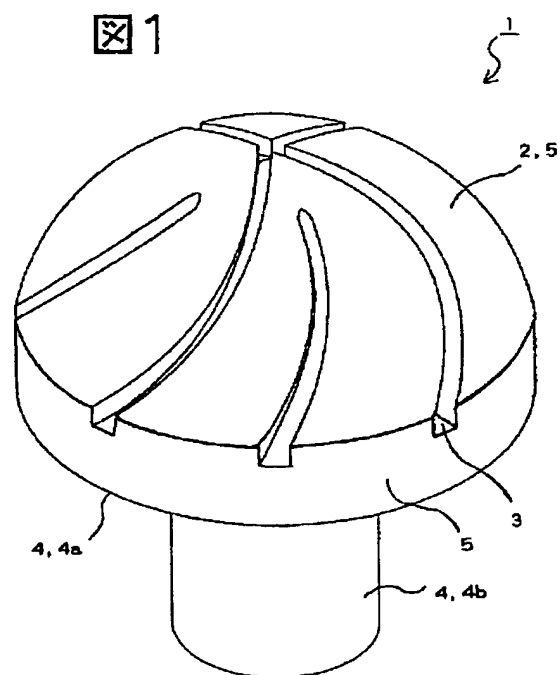
(57) 【要約】

【課題】 研削屑排出用溝を、効率よく形成する。

【解決手段】 砥粒層5および/または基体4を、作用面2を残してエッチングすることにより、研削屑排出用溝3を形成する。

【効果】 複雑な形状の溝3を備える砥石1であっても、容易かつ安価に作製することができる。また、作製後の砥石の溝3を容易に調整することができる。しかも、エッチング条件を適宜選択することにより、基体4を損傷させる事無く溝を形成することができるため、溝を減らしたり形状を変更したりする場合にも、基体を再利用することができる。

図1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基体と、該基体表面に形成された砥粒層とを備え、該砥粒層は、連続相を形成する砥粒保持部材と、該砥粒保持部材中に分散した砥粒とを含む研削用砥石の製造方法において、

上記砥粒保持部材をエッチングすることにより、上記砥粒層に、研削屑排出用の溝を形成する溝形成工程を備えることを特徴とする研削用砥石の製造方法。

【請求項2】請求項1において、

上記溝形成工程の前に、

上記基体表面に上記砥粒層を形成する砥粒層形成工程を、さらに備えることを特徴とする研削用砥石の製造方法。

【請求項3】請求項1において、

上記溝形成工程は、

上記砥粒層表面に、所定のパターンのレジスト層を形成する工程と、

表面が上記レジスト層に覆われていない部位の上記砥粒保持部材をエッチングする工程と、

上記レジスト層を除去する工程とを、この順で備えることを特徴とする研削用砥石の製造方法。

【請求項4】基体と、該基体表面に形成された砥粒層とを備え、該砥粒層は、連続相を形成する砥粒保持部材と、該砥粒保持部材中に分散した砥粒とを含む研削用砥石の製造方法において、

上記基体をエッチングすることにより、該基体に、研削屑排出用の溝を形成する溝形成工程を備えることを特徴とする研削用砥石の製造方法。

【請求項5】請求項4において、

上記溝形成工程の後に、

上記基体表面に上記砥粒層を形成する砥粒層形成工程を、さらに備えることを特徴とする研削用砥石の製造方法。

【請求項6】請求項4において、

上記溝形成工程は、

上記基体表面に、所定のパターンのレジスト層を形成する工程と、

表面が上記レジスト層に覆われていない部位の上記基体をエッチングする工程と、

上記レジスト層を除去する工程とを、この順で備えることを特徴とする研削用砥石の製造方法。

【請求項7】請求項2または5において、

上記砥粒保持部材は金属からなり、

上記砥粒層形成工程は、

上記基体表面を、上記砥粒を含む溶液中で金属めっきすることにより、該基体表面に上記砥粒層を形成する金属めっき工程を備えることを特徴とする研削用砥石の製造方法。

【請求項8】請求項2または5において、

上記砥粒保持部材は樹脂からなり、

上記砥粒層形成工程は、

上記基体表面に、上記砥粒を分散させた上記樹脂の前駆体の被膜を形成し、該被膜を硬化させることにより、上記砥粒層を形成する樹脂層形成工程を備えることを特徴とする研削用砥石の製造方法。

【請求項9】砥粒保持部材と該砥粒保持部材中に分散した砥粒とを備える砥粒層を備える砥石の、該砥粒保持部材をエッチングすることにより、上記砥粒層に、研削屑排出用の溝を形成することを特徴とする研削用砥石の研削屑排出用溝の形成方法。

【請求項10】請求項9において、

上記砥粒保持部材は金属および樹脂の少なくとも一方からなることを特徴とする研削用砥石の研削屑排出用溝の形成方法。

【請求項11】請求項9において、

上記砥粒層表面に、所定のパターンのレジスト層を形成する工程と、

表面が上記レジスト層に覆われていない部位の上記砥粒保持部材をエッチングする工程と、

上記レジスト層を除去する工程とを、この順で備えることを特徴とする研削用砥石の研削屑排出用溝の形成方法。

【請求項12】金属からなる基体と、該基体表面に形成された複数の研削部材とを備える研削用砥石において、上記研削部材は、連続相を形成する、金属からなる砥粒保持部材と、該砥粒保持部材中に分散した砥粒とを含み、

上記研削部材の少なくとも一つは、底面が上記基体に接続された円柱形、楕円柱形、円錐台形、または、楕円錐台形であり、

上記基体表面と上記研削部材とは、該基体と上記砥粒保持部材との間の金属接合により接続されていることを特徴とする研削用砥石。

【請求項13】金属からなる基体と、該基体表面に形成された砥粒層とを備える研削用砥石において、

上記基体は、円柱形、楕円柱形、円錐台形、または、楕円錐台形の突起を複数備え、

上記砥粒層は、上記突起を覆うように形成されていることを特徴とする研削用砥石。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、研削屑排出用溝の形成方法と、該形成方法を用いた研削用砥石の製造方法と、該製造方法により作製される研削用砥石とに関する。

【0002】

【従来の技術】効率よく研削するため、研削用砥石の研削面には、研削時に生じる研削屑（砥石から外れた砥粒や、非研削物から削り取られた研削粉など）を研削部位外に排出するための研削屑排出用溝が設けられている。

【0003】砥粒層形成後にこの溝を形成するのは、非常に困難である。すでに砥粒面が形成されている状態で機械加工により溝を追加すると、砥粒と接触するカッター先端の損耗が激しく、加工能率が悪い上に不経済でもあるからである。そこで、この研削屑排出用溝は、旋盤およびフライス等の加工機を用いた機械加工により、あらかじめ基体4の頭部4a(図2に図示)に形成される。この溝3を備える基体4の頭部4a表面(溝3内部も含む)に砥粒層5を形成することにより、図2に示すような、研削面に研削屑排出用溝3を備える研削用砥石が得られる。

【0004】研削用砥石の研削性能を維持向上させる上で、研削屑排出用溝の本数、形状および幅は非常に重要である。既に使用実績があり、溝の最適形状が把握されている場合には、あらかじめ溝の形状等を定めて基体を加工した上で、砥粒層を形成することができる。しかし、溝の形状、および、砥石の作用面(研削時に被研削物と接触する面)と溝の開口部との面積比は、被研削物の材質および形状等に応じて微妙に変更する必要がある。最適形状が把握されていない場合には、あらかじめ適当と思われる形状の溝を形成した砥石を研削に供した上で、目標通りの研削性能が得られなければ、その砥石の溝の本数、形状および/または幅を変える必要がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述のように、すでに砥粒層の形成されている砥石の表面を削って溝の幅を広げたり、新たに溝を形成したりするのは、非常に困難である。従って、このような加工をするためには、一旦、砥粒層を剥離してから、基体表面に機械加工により溝を追加した後、改めて砥粒層を形成するといった不経済な作業が必要であった。また、溝が基体そのものに刻まれているため、溝の本数や幅を減らしたり、溝の形状を変えたりする場合には、基体から再製作しなければならなかった。

【0006】従って、従来技術では、適正な溝を備えた砥石の製作効率が非常に低いという問題があった。砥石の製作効率の低さは、製作コストを高くし、研削用砥石を高価にするのみならず、適正な砥石の製作に長時間を要することにより、被研削物の完成を遅らせてしまう。

【0007】また、従来技術では、機械加工により溝を形成するため、加工の特性上、形成できる溝の形状には制限がある。通常、研削屑排出用溝は、放射状または同心円状に配置された複数の線状溝として形成され、複雑な形状の溝を形成することはできなかった。例えば、図3に示すように基体4の頭部表面に円柱状の研削部材2が多数接続された研削用砥石を、上述した方法により作製するためには、円柱形の砥粒層を残すように、複雑な形状の研削屑排出用溝を形成しなければならず、機械加工によりこのような溝を形成することは事実上できなかつ

た。そこで、このような形状の砥石は、樹脂または金属中に砥粒が分散した構造を備える円柱形のペレットを、基体4の頭部に接着剤を用いて貼り付けることにより作製されていた。しかし、この方法は非常に手間がかかるため、複雑な形状の研削用砥石は、製作効率が非常に低かった。

【0008】本発明はこのような従来の問題点を鑑みてなされたもので、効率のよい研削屑排出用溝形成方法と、該方法を用いた研削用砥石の製造方法と、該製造方法により効率よく作製される複雑な形状の溝を備える研削用砥石とを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明では、砥粒保持部材(ボンドともいう)と該砥粒保持部材中に分散した砥粒とを含む砥粒層を備える砥石の、該砥粒保持部材をエッチングすることにより、上記砥粒層に研削屑排出用の溝を形成する研削屑排出用溝形成方法が提供される。砥粒保持部材には、エッチング可能であって、砥粒を保持できるものであれば、金属、金属酸化物、セラミック、樹脂など、どのような材料を用いてもよい。

【0010】なお、この溝形成方法は、砥粒層表面に、所定のパターンのレジスト層を形成する工程と、表面がレジスト層に覆われていない部位の砥粒保持部材をエッチングする工程と、レジスト層を除去する工程とを、この順で備えることが望ましい。このように、エッチング前に、砥粒層表面のうち作用面(研削時に被研削物と接触する面)をエッチングレジストによって覆っておき、エッチング後にこれを除去するようにすれば、所望の形状の溝および所望の形状の作用面を容易に形成できる。このエッチングレジストとしては、接着テープまたはマスキング剤などを用いることができる。

【0011】さらに、本発明では、この溝形成方法を用いる研削用砥石の製造方法が提供される。すなわち、本発明では、基体と、該基体表面に形成された砥粒層とを備え、該砥粒層は、連続相を形成する砥粒保持部材と該砥粒保持部材中に分散した砥粒とを含む研削用砥石の製造方法であって、砥粒保持部材および/または基体をエッチングすることにより、研削屑排出用溝を形成する溝形成工程を備える研削用砥石の製造方法が提供される。上述のように、砥粒保持部材には、エッチング可能であって、砥粒を保持できるものであれば、金属、金属酸化物、セラミック、樹脂など、どのような材料を用いてもよい。

【0012】溝形成工程において砥粒保持部材をエッチングする場合は、基体表面に砥粒層を形成する砥粒層形成工程の後で、溝形成工程を実施する。この場合、基体までエッチングしてしまってもよいが、溝の開口面積を減らす場合に基体を再製作する必要がないので、砥粒保持部材のみをエッチングすることが望ましい。基体と砥

粒保持部材とに、互いにエッチング条件の異なる材料を用いれば、このように砥粒保持部材のみをエッチングすることができる。

【0013】また、砥粒層形成工程前に、溝形成工程において基体をエッチングし、その後、砥粒層形成工程を実施してもよい。このようにしても、複雑な形状の溝を容易に形成することができる。

【0014】なお、砥粒保持部材に金属を用いる場合、砥粒層は金属めっき工程（すなわち、基体表面を、砥粒を含む溶液中で金属めっきすることにより、該基体表面に砥粒層を形成する工程）により形成することができる。また、砥粒保持部材に樹脂を用いる場合、砥粒層は樹脂層形成工程（すなわち、基体表面に、砥粒を分散させた樹脂前駆体の被膜を形成し、該被膜を硬化させることにより、砥粒層を形成する工程）により形成することができる。砥粒保持部材に金属酸化物またはセラミックを用いる場合、砥粒層は焼結工程（すなわち、基体表面に、砥粒を分散させた金属酸化物ペーストまたはセラミック組成物ペーストの被膜を形成し、該被膜を焼結させることにより、砥粒層を形成する工程）により形成することができる。

【0015】さらに、本発明では、本発明の製造方法により効率よく作製される、複雑な形状の溝を備える研削用砥石が提供される。例えば、金属からなる基体と、該基体表面に形成された複数の研削部材とを備える研削用砥石であって、研削部材は、連続相（金属からなる砥粒保持部材）と、分散相（砥粒保持部材中に分散した砥粒）とを備え、基体表面と研削部材とが、該基体と上記砥粒保持部材との間の金属接合により接続されているものが、本発明により提供される。また、本発明では、基体が、円柱形、楕円柱形、円錐台形、または、楕円錐台形の突起を複数備え、該突起を覆うように砥粒層が形成されている研削用砥石が提供される。なお、この砥石の研削部材および基体の突起は、どのような形状でもよいが、例えば、底面が上記基体に接続された円柱形、楕円柱形、円錐台形、または、楕円錐台形のものは、従来技術では作製できず、本発明によって初めて実現されたものである。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明においては、基体及び砥粒層表面をエッチングして溝を形成する。エッチングは、サンドブラスト法のようなドライエッチングでも、エッチング液を用いるウエットエッチングでもよい。形成される溝の深さは、基体または砥粒保持部材の材質、エッチング条件等によって異なる。そこで、予備試験により、所望の深さの溝を得るための条件を求めておくことが望ましい。

【0017】ウエットエッチングに用いるエッチング液は、エッチングする材料（砥粒層の砥粒保持部材材料および／または基体材料）に応じて、化学研磨液など、一

般にエッチングに用いられるエッチング液を、適宜選択することができる。例えば黄銅材あるいは鉄材の基体のエッチングには、一般的に金属エッチング加工に用いられている塩化第二鉄溶液を用いることができ、ニッケルの砥粒保持部材のエッチングには、硫硝酸系の化学研磨液を用いることができる。また、ビスフェノールA型エポキシ樹脂硬化物を砥粒保持部材として用いる場合は、例えば、エステル系またはケトン系の有機溶媒によりエッチングすることができ、ブタジエンゴムを砥粒保持部材として用いる場合には、硫酸・クロム酸系のエッチング液を用いることができる。セラミックを砥粒保持部材として用いる場合は、例えば、フッ化水素酸によりエッチングすることができる。

【0018】エッチングに際しては、溝を形成しない部位をエッチングレジストにより覆っておくことが望ましい。エッチングレジストとしては、フィルム状のレジストを貼付することによりレジスト層が形成されるもの（接着テープ）、および、溶液（ワニス）状のレジスト剤を塗布（噴霧なども含む）することによりレジスト層が形成されるもの（マスキング剤）の、いずれのタイプのレジストを用いてもよい。本発明では、エッチング液による劣化や剥離が無く、基体または砥粒層の表面に密着してエッチング液を透過させないものであれば、どのようなものでもレジストとして使用できるが、エッチング後に容易に除去できるものが望ましい。

【0019】基体または砥粒層に、直線状、曲線状など任意の形状のレジスト層を形成した状態でエッチングすることにより、機械加工では難しいような複雑な形状の溝であっても、容易に形成することができる。本発明の方法で溝を形成する場合には、機械加工する場合に必要な旋盤、フライス等の加工機も不要である。

【0020】接着テープとしては、市販されている耐熱及び耐薬品用接着テープを用いることができ、例えば、寺岡テープ（株）製商品名「SPT-642」などが本発明に適している。接着テープを用いる場合には、所定の形のテープを、基体または砥粒層の表面に貼付してからエッチングを行い、その後テープを剥離（または溶解）して除去する。図3に示したような形状の溝を形成するためのレジスト層を得るには、基体または砥粒層の表面の所定位置に円形の接着テープを貼付すればよい。

【0021】また、マスキング剤としては、フォトリソレジスト剤、シリコンペースト、めっきマスキング剤等を用いることができ、例えば、エルファートケムジャパン社製商品名「ターコフォームマスク537」などが本発明に適している。これらのマスキング剤を塗布する領域を定めることにより、所望のレジストパターンを形成することができる。また、フォトリソレジスト剤を用いる場合には、フォトリソグラフィ法により、レジスト層をパターン化することができる。すなわち、フォトリソレジスト剤の被膜を形成し、所定のパターンのフォトマスクを介して

露光させた後、現像液により現像することで、所望のレジストパターンを形成することができる。なお、ポジ型およびネガ型のフォトリソ剤のいずれを用いるかは、形成する溝の形状に応じて、適宜選択することができる。例えば、図3に示したような形状の溝を形成するためのレジスト層を得るには、ネガ型レジスト剤を用いて被膜を形成し、円形の窓部を複数備える、基体頭部に倣う形状のフォトマスクを介して露光させた後、所定の現像液により現像すればよい。この場合、光源形状を、基体頭部に倣う形状とすることが望ましい。

【0022】

【実施例】

＜実施例1＞本実施例では、砥粒層形成後に研削屑排出用溝を形成して、図1に示す、わん曲した研削屑排出用溝を備える研削用砥石を作製した。本実施例における砥石の製造工程を、図4に示す。

【0023】(1) 砥粒層の形成

まず、図4(a)に示す黄銅製の基体4を用意した。基体4は、頭部4aと基部4bとからなる。この基体4の頭部4aを、90℃のめっき液中に3時間浸漬して無電解めっきすることにより、図4(b)に示すように、基体4の頭部4a表面に、約50μmの厚さの砥粒層5(砥粒の分散しためっき被膜)を形成した。なお、図4では、図を見やすくするために、砥粒層5に模様を付した。

【0024】本実施例では、めっき液として、ニッケル濃度が5g/lの硫酸ニッケル水溶液に、1g/lのダイヤモンド粉末(粒径2~6μm)を混合したものを用いた。これにより、本実施例では、砥粒がダイヤモンド粒であり、砥粒保持部材がニッケルからなる砥粒層5が形成された。

【0025】(2) レジスト層の形成

つぎに、図4(c)に示すように、砥粒層5表面のうち、作用面2を含む溝を形成しない部分に、マスクング剤(エルファトケムジャパン社製「ターコフォームマスク537」)を塗布し、乾燥硬化させて、レジスト層5aを形成した。なお、図4では、図を見やすくするために、レジスト層5aに模様を付した。

【0026】(3) エッチング

このようにして、溝を形成する部分に窓部5bを備えるレジスト層5aを形成した砥石を、55℃に加熱した硫酸系の化学研磨液(佐々木化学(株)製「エスクリンMY-28」)に5分間浸漬した。これにより、窓部5bに露出した砥粒層5がエッチングされ、30μmの深さの研削屑排出用溝が形成された。

【0027】最後に、水洗し、乾燥した後、マスクング剤を除去して、図1に示す、研削屑排出用溝3を備える研削用砥石1が得られた。なお、砥粒層5は砥石1のサイズに対して非常に薄い(約50μm)ため、図1では砥粒層5の厚みの図示を省略した。

【0028】本実施例により作製した砥石1を用いて研削を行ったところ、研削効率は良好であった。

【0029】＜実施例2＞本実施例では、砥粒保持部材として樹脂を用いた以外は、実施例1と同様の研削用砥石を作製した。

【0030】まず、実施例1と同様の基体4を用意した。つぎに、ビスフェノールAジグリシジルエーテル樹脂(エポキシ当量約185)100gに0.1gのダイヤモンド粉末(粒径2~6μm)を混合し、さらに、6gの硬化剤(ジエチレントリアミン)を添加して混合し、砥粒(ダイヤモンド粒子)の分散したエポキシ樹脂組成物を調製した。得られたエポキシ樹脂組成物を、基体4の頭部4aに塗布し、1時間放置して硬化させ、砥粒保持部材がエポキシ樹脂硬化物からなる砥粒層5を備える砥石を作製した。

【0031】この砥石の砥粒層5表面に、実施例1と同様の形状で耐溶剤性接着テープを貼付し、レジスト層5aとした後、アセトンを噴霧し、エタノールでリンスして、窓部5bに露出した部分の砥粒層5をエッチングした。これにより、50μm(砥粒層5の厚さ)の深さの研削屑排出用溝3が形成され、底部に基体4が露出した。最後に、水洗し、乾燥した後、接着テープを剥離して、図1に示したものと同様の形状の、砥粒保持部材として樹脂を用いた研削用砥石1が得られた。本実施例により作製した砥石1を用いて研削を行ったところ、研削効率は良好であった。

【0032】＜実施例3＞本実施例では、砥粒層形成前に研削屑排出用溝を形成して、図5に示すように、基体頭部4aに複数の円柱状突起6を備え、該突起6表面も含めて、基体頭部4a全体が砥粒層5に覆われている研削用砥石7を作製した。この砥石7では、突起6の上面が作用面2となる。なお、図5では、図を見やすくするために、砥粒層5に模様を付した。本実施例における砥石の製造工程を、図6に示す。

【0033】(1) レジスト層の形成

まず、図6(a)に示す黄銅製の基体4の突起6とする部位に、図6(b)に示すように、円形の耐薬品用接着テープ(寺岡テープ(株)製「SPT-642」)6aを貼付し、さらに基体基部4bを、実施例1と同様のマスクング剤6bで覆った。これにより、レジスト層5aが形成された。

【0034】(2) エッチング

つぎに、基体4を、30℃に保持した塩化第二鉄溶液(37重量%の塩化第二鉄水溶液4体積部に水1体積部を加えた溶液)に30分間浸漬し、レジスト層5aに覆われていない部分をエッチングした。エッチング後、水洗、乾燥して、接着テープ6aを剥離し、マスクング剤6bを除去した。これにより、図6(c)に示すように、頭部4aの作用面以外の部分に深さ80μmの研削屑排出用溝3が形成され、作用面2の部位に、円柱状の

突起6が形成された。

【0035】(3) 砥粒層の形成

最後に、実施例1と同様にして、基体頭部4aの表面全体に砥粒層5を形成し、図5に示す研削用砥石7を得た。

【0036】本実施例では、複雑な形状の溝3を形成することにより、円柱状の突起6を有する基体と、該基体方面に、突起6を覆うように形成された砥粒層5とを備える砥石7が作製された。この砥石7を用いて研削を行ったところ、研削効率は良好であった。

【0037】なお、レジスト層5aの形状を変えることにより、実施例1と同様の形状の溝3を形成してもよい。このようにすれば、溝3内部にも砥粒層5が形成している他は、実施例1と同様の形状の砥石が得られる。

【0038】また、本実施例では、基体4に溝3を形成してから砥粒層5を形成したが、実施例1と同様に、砥粒層形成後に溝3を形成してもよい。溝3を基体4表面に達するように形成すれば、エッチングされずに残った突起6が研削部材6を構成することになり、砥粒保持部材(本実施例ではニッケル)と基体とが、接着剤を介してではなく、直接金属接合により接続された砥石が得られる。

【0039】<実施例4>本実施例では、すでに砥粒層5および研削排出用溝3を備える研削用砥石に、溝3を追加し、実施例1で作製したものと同様の砥石1を作製した。本実施例における溝形成工程を、図7に示す。

【0040】まず、図7(a)に示すような、すでに溝3aを備える砥石8を用意した。本実施例では、実施例1と同様にして作製された砥石を用いたが、従来技術により作製された砥石であっても、本実施例と同様にして溝を追加することができる。

【0041】この砥石8の、溝を追加する部位以外の表面に、実施例1の工程(2)と同様にしてレジスト層5aを形成し、実施例1の工程(3)と同様にエッチングし、洗浄、乾燥してレジスト層5aを除去した。これにより、図7(b)に示すように、あらたに溝3bが形成された。

【0042】本実施例により溝3bを追加した砥石1を用いて研削を行ったところ、研削効率は、実施例1の砥石と同様に良好であった。

【0043】<実施例5>本実施例では、すでに砥粒層5および研削排出用溝3を備える研削用砥石の、溝3の形状を変更し、実施例1で作製したものと同様の砥石1を作製した。

【0044】まず、図2に示すような直線状の溝3を備

える砥石を用意した。本実施例では、実施例1と同様にして作製された砥石を用いた。従って、溝3は基体4に達していない。この砥石の砥粒層5を、表面にレジスト層5aを形成することなく、80℃に加温した剥離剤に2時間浸漬した後、水で洗浄し、乾燥させた。これにより、砥粒層5全体が除去され、損傷のない基体4が得られた。

【0045】この基体4を用い、実施例1の工程(1)～(3)と同様にして図1に示す砥石1を作製したところ、実施例1と同様、研削効率の良好な砥石が得られた。

【0046】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明によれば、容易に効率よく、研削屑排出用溝を追加すること、および、研削用砥石を製造することができる。本発明によれば、複雑な形状であっても、工程を増やすことなく容易に溝を形成できるため、複雑な形状の作用面を備える砥石を、安価かつ容易に作製することができる。しかも、エッチング条件を適宜選択することにより、基体を損傷させる事無く溝を形成することができるため、本発明の製造方法により作製した砥石は、溝を減らしたり形状を変更したりする場合にも、基体を再利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例1において作製した研削用砥石の斜視外観図である。

【図2】 従来の研削用砥石の斜視外観図である。

【図3】 円柱状の研削部材を備える研削用砥石の斜視外観図である。

【図4】 実施例1における研削用砥石の製造工程を示す説明図である。

【図5】 実施例3において作製した研削用砥石の斜視外観図である。

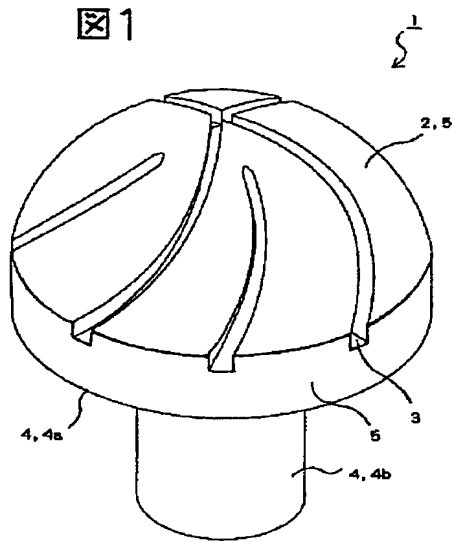
【図6】 実施例3における研削用砥石の製造工程を示す説明図である。

【図7】 実施例4における研削用砥石の製造工程を示す説明図である。

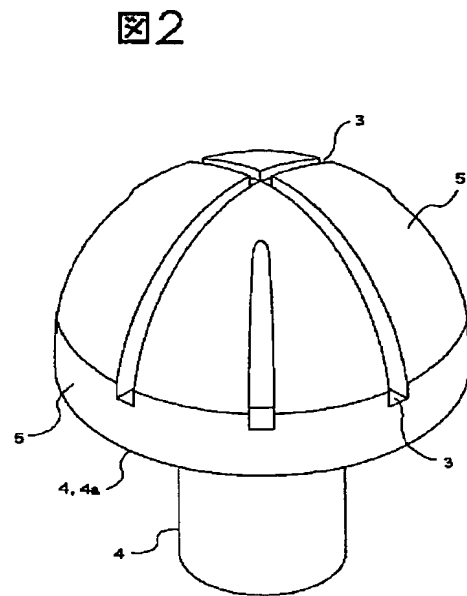
【符号の説明】

1…研削用砥石、2…砥石の作用面、3…研削屑排出用溝、3a…あらかじめ形成されていた溝、3b…新たに形成した溝、4…基体、4a…基体または砥石の頭部、4b…基体基部、5…砥粒層、5a…レジスト層、5b…レジスト層の窓部、6…突起または研削用部材、7…上面が作用面を構成する突起を備える研削用砥石、8…溝が不足している砥石。

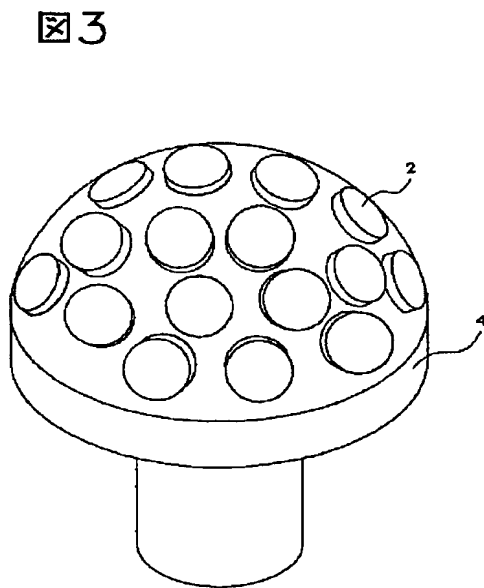
【図1】



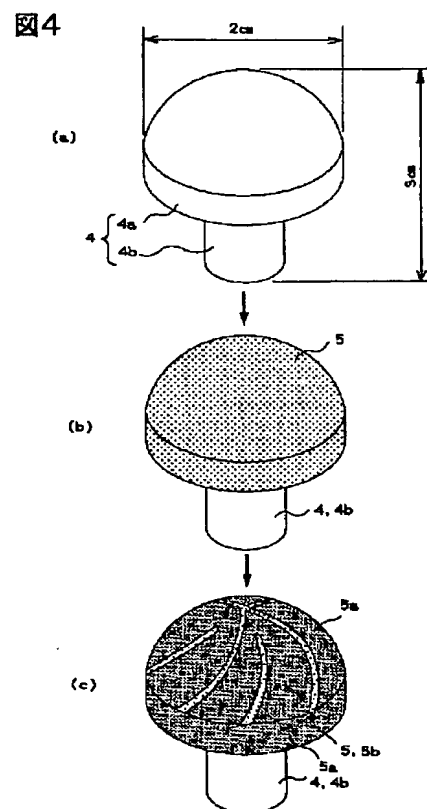
【図2】



【図3】

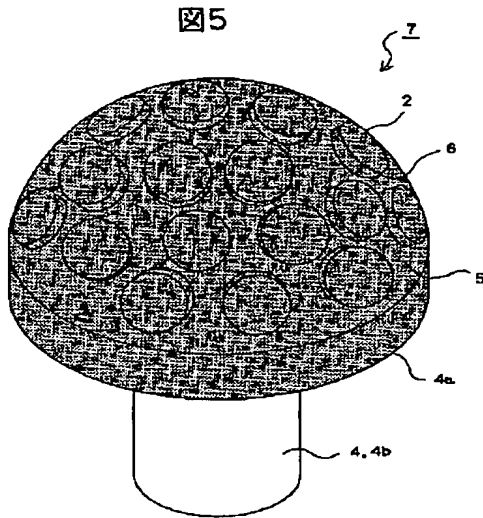


【図4】

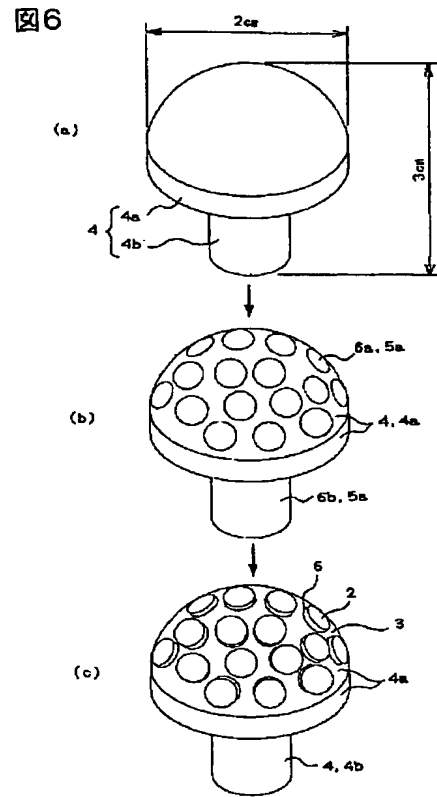




【図5】



【図6】



【図7】

